

⑤

Int. Cl. 2:

G 01 N 33/12

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

BEST AVAILABLE COPY

DE 26 57 776 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 57 776

⑫

Aktenzeichen: P 26 57 776.4-52

⑬

Anmeldetag: 21. 12. 76

⑭

Offenlegungstag: 22. 6. 78

⑳

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

⑤④

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung des Verhältnisses von Muskelgewebe zu Fettgewebe eines Tierkörpers

⑦①

Anmelder: Kaiser, Günter, 7953 Bad Schussenried

⑦②

Erfinder: Scheck, Albert, 7443 Frickenhausen

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 26 57 776 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1) Verfahren zur Bestimmung des Verhältnisses von Muskelgewebe zu Fettgewebe oder des Anteiles des Muskelgewebes an der gesamten Gewebemasse eines Tierkörpers oder Teiles eines Tierkörpers, bei dem der das Meßobjekt bildende Körper oder Körperteil einem elektrisch erzeugten, hochfrequenten Wechselfeld vorbestimmter Stärke und Frequenz ausgesetzt, die mittels des Feldes im Meßobjekt erzeugte Verlustleistung ermittelt und aufgrund dieses Wertes sowie des Gewichtes des Meßobjektes und einer vorgegebenen Relation zwischen dem Muskelgewebeanteil und der Verlustleistung pro Gewichtseinheit bei der gewählten Stärke und Frequenz des Feldes der Muskelgewebeanteil des Meßobjektes oder das Verhältnis von Muskelgewebe zu Fettgewebe bestimmt werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßobjekt als Dielektrikum in ein elektrisches Wechselfeld gebracht wird.
- 2) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 mit einer Wiegeeinrichtung, einer an eine hochfrequente Wechselspannung erzeugende Energiequelle anschließbaren Felderzeugungseinrichtung und einer Auswerteschaltung, dadurch gekennzeichnet, daß die Felderzeugungseinrichtung (22) wenigstens zwei gegeneinander elektrisch isolierte und im Abstand voneinander angeordnete Elektroden (32) aufweist.
- 3) Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (32) zumindest auf derjenigen Seite, die dem während der Messung das Meßobjekt aufnehmenden Raum zugekehrt ist, mit einer elektrisch isolierenden Abdeckung (24) versehen sind.

809825/0465

- 4) Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch eine auf der dem Raum zur Aufnahme des Meßobjektes abgekehrten Seite der Elektroden (32) verlaufende und diesen Raum begrenzende, elektrisch leitende Abschirmung (26).
- 5) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Felderzeugungseinrichtung als ein aus wenigstens zwei von einander trennbaren Teilen bestehender Käfig (22) ausgebildet ist.
- 6) Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Elektroden (32) Stäbe vorgesehen sind, die parallel zueinander und im Abstand voneinander angeordnet sind.
- 7) Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe (32) einen Kreiszylinder definieren und gleichmäßig über den Umfang desselben angeordnet sind, wobei die Stäbe abwechselnd der einen und der anderen Polarität zugeordnet sind.
- 8) Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe (32) zwischen einer die Abdeckung bildenden ersten Hohlzylinder (24) und einem zu diesem konzentrisch angeordneten, die Abschirmung bildenden zweiten Hohlzylinder (26) angeordnet sind, dessen beide Enden eine zumindest bis zum ersten Hohlzylinder (24) reichende Stirnplatte (18, 28) aufweist.
- 9) Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Hohlzylindern (24, 26) wenigstens zwei parallel zu den Stirnflächen liegende und an einem der Hohlzylinder (24) befestigte Ringscheiben (30) als Halter für die Stäbe (32) angeordnet sind.

- 10) Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (22) längs einer durch seine Längsmittelachse gehenden Ebene geteilt ist und daß wenigstens eine Hälfte auf einem in einer senkrecht auf der Teilungsebene stehenden Richtung verschiebbaren Wagen (14, 16) montiert ist.
- 11) Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß beide Hälften des Käfigs (22) mit ihrer einen Stirnseite auf je einem von zwei auf Schienen laufenden Wagen (14, 16) stehen.

809825/0465

PATENTANWÄLTE

2657776

Dr.-Ing. Wolff †

H. Bartels

Dipl.-Chem. Dr. Brandes

Dr.-Ing. Held

Dipl.-Phys. Wolff

-4-

Reg.Nr. 125 176

D - 7 Stuttgart 1, Lange Straße 51

Tel. (07 11) 29 63 10 u. 29 72 95

Telex 07 22312 (patwo d)

Telegrammadresse:

tlx 07 223 12 wolff stuttgart

PA Dr. Brandes: Sitz München

Postscheckkto. Stuttgart 7211-700

BLZ 600 100 70

Deutsche Bank AG, 14/28630

BLZ 600 700 70

Bürozeit:

9-11.30 Uhr, 13.30-16 Uhr

außer samstags

18. Nov. 1976

3329 rsk

Günter Kaiser, 7953 Bad Schussenried 1 (Otterswang)

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung
des Verhältnisses von Muskelgewebe zu
Fettgewebe eines Tierkörpers

809825/0465

Telefonische Auskünfte und
Aufträge sind nur nach schriftlicher
Bestätigung verbindlich

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung des Verhältnisses von Muskelgewebe zu Fettgewebe oder des Anteils des Muskelgewebes an der gesamten Gewebemasse eines Tierkörpers oder Teiles eines Tierkörpers, bei dem der das Meßobjekt bildende Körper oder Körperteil einem elektrisch erzeugten, hochfrequenten Wechselfeld vorbestimmter Stärke und Frequenz ausgesetzt, die mittels des Feldes im Meßobjekt erzeugte Verlustleistung ermittelt und aufgrund dieses Wertes sowie des Gewichtes des Meßobjektes und einer vorgegebenen Relation zwischen dem Muskelgewebeanteil und der Verlustleistung pro Gewichtseinheit bei der gewählten Stärke und Frequenz des Feldes der Muskelgewebeanteil des Meßobjekts oder das Verhältnis von Muskelgewebe zu Fettgewebe bestimmt werden. Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Kenntnis des Anteils von Muskelgewebe an der gesamten Gewebemasse ist sowohl für die fleischverarbeitenden Betriebe zum Zwecke der Qualitätsbewertung als auch für Tierzuchtbetriebe von großer Bedeutung. Es ist daher wichtig, die bisher noch fast ausschließlich angewendete und zwangsläufig mit großen Fehlern behaftete subjektive Bewertung durch eine Prüfperson durch eine objektive Messung zu ersetzen, zumal die subjektive Bewertung nur am geschlachteten Tier durchgeführt werden kann.

Es ist bereits eine Meßmethode zur Bestimmung des Verhältnisses von Muskelgewebe zu Fettgewebe bekannt (US-PS 3 735 247), das hinsichtlich der Meßgenauigkeit die gestellten Anforderungen erfüllt. Bei diesem Verfahren wird das Meßobjekt in das Innere einer Zylinderspule gebracht und dort einem mittels dieser Spule erzeugten magnetischen Wechselfeld ausgesetzt. Dieses Magnetfeld erzeugt im Meßobjekt eine meßbare Verlustleistung, deren Größe ein Maß für den Anteil des Muskel-

- 4 -

des elektrischen Feldes kann deshalb aufgrund des Verlustfaktors der als Kondensator wirkenden Meßanordnung sowie aufgrund der bekannten, empirisch ermittelten Abhängigkeit des Verlustfaktors vom Anteil des Muskelgewebes oder dessen Verhältnis zum Fettgewebe für das Meßobjekt der Muskelgewebeanteil an der gesamten Gewebemasse oder das Verhältnis von Muskelgewebe zu Fettgewebe bestimmt werden. Der Aufwand für die Erzeugung des elektrischen Feldes ist relativ gering, da sich die erforderliche Elektrodenanordnung einfach verwirklichen läßt und auch der Energiebedarf minimal ist. Besonders vorteilhaft ist im Hinblick auf eine einfache Anwendbarkeit und Durchführbarkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens, daß die zur Erzeugung des elektrischen Feldes erforderliche Elektrodenanordnung ohne Schwierigkeiten den Erfordernissen angepaßt werden kann und dadurch auch leicht und rationell zu handhaben ist.

Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu schaffen, die möglichst einfach ausgebildet ist und eine rationelle Anwendung erlaubt. Diese Aufgabe ist mit einer Vorrichtung, die eine Wiegeeinrichtung, eine Felderzeugungseinrichtung, welche an eine eine Hochfrequenzwechselspannung erzeugende Energiequelle anschließbar ist sowie eine Auswertschaltung aufweist, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Felderzeugungseinrichtung wenigstens zwei gegeneinander isolierte und im Abstand voneinander angeordnete Elektroden aufweist.

Um mit Sicherheit einen galvanischen Kontakt zwischen den Elektroden und dem Meßobjekt zu vermeiden, sind bei einer vorteilhaften Ausführungsform die Elektroden zumindest auf derjenigen Seite, die dem während der Messung das Meßobjekt aufnehmenden Raum zugekehrt sind, mit einer elektrisch isolierenden Abdeckung versehen. Ferner ist es, um das elektri-

809825/0465

Die Elektroden brauchen keine flächenhafte Ausbildung zu haben. Sie können, wie dies bei einer bevorzugten Ausführungsform der Fall ist, als Stäbe ausgebildet sein, die parallel zueinander und im Abstand voneinander angeordnet sind. Mit solchen Stabelektroden läßt sich eine sehr gleichmäßige Feldverteilung erzielen. Außerdem ergeben sie eine konstruktiv einfache und gewichtsarme Konstruktion. Die von den Stabelektroden definierte Begrenzungsfläche kann der Form des Meßobjektes angepaßt sein. In der Regel genügt es aber, wenn die Stäbe einen Kreiszyylinder definieren und gleichmäßig über den Umfang dieses Kreiszyinders verteilt angeordnet sind. Sind dabei die Stäbe abwechselnd der einen und der anderen Polarität zugeordnet, dann läßt sich in besonders einfacher Weise ein sehr

gleichmäßiges, zentralsymmetrisches Feld im Inneren des Zylinders erzielen.

Bei einer zylindrischen Ausbildung des Käfigs sind in vorteilhafter Weise die Stäbe zwischen einer die Abdeckung bildenden ersten Hohlzylinder und einem zu diesem konzentrisch angeordneten, die Abschirmung bildenden zweiten Hohlzylinder angeordnet, der an beiden Enden eine zumindest bis zum ersten Hohlzylinder reichende Stirnplatte aufweist. Die einzelnen Teile des Käfigs können dann in konstruktiv einfacher Weise miteinander verbunden werden, was den Aufwand vermindert und die Handhabung vereinfacht. Beispielsweise können zwischen den beiden Hohlzylindern wenigstens zwei parallel zu den Stirnplatten liegende und am einen der Hohlzylinder befestigte Ringscheiben als Halter für die Stäbe angeordnet sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Käfig längs vorzugsweise einer/durch seine Längsmittelachse gehenden Ebene geteilt und wenigstens eine der beiden Hälften ist fahrbar ausgebildet, vorzugsweise senkrecht zu der Teilungsebene stehenden Richtung verschiebbaren Wagen montiert. Der Käfig kann dann in einfacher Weise zum Einbringen des Meßobjektes auseinandergefahren und für die Messung wieder zusammengefahren werden. Hängen die Meßobjekte am Haken, wie dies beispielsweise bei geschlachteten Schweinen der Fall ist, dann ist es zweckmäßig, beide Hälften des Käfigs auf je einem Wagen anzuordnen, damit beide Hälften quer zur Transportrichtung des Meßobjektes auseinandergefahren und für die Messung wieder zusammengefahren werden können.

Zur Steuerung und Auswertung des Meßvorganges wird vorzugsweise ein Mikroprocessor vorgesehen.

Im folgenden ist die Erfindung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen:

+/- In das Transportsystem des Meßobjektes ist hierdurch kein Eingriff für den Meßvorgang erforderlich.

809825/0465

- 2 -
10

- Fig. 1 eine Draufsicht des Ausführungsbeispiels,
Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1,
Fig. 3 ein Blockschaltbild des Ausführungsbeispiels.

Eine Vorrichtung zur Bestimmung des Anteils des Muskelgewebes an der gesamten Gewebemasse von geschlachteten Tieren, die an längs einer Transportbahn bewegbaren Haken hängen, weist unterhalb dieser Transportbahn zwei quer zur Transportbahn verlaufende Laufschiene 10 auf, die in ihrer direkt unter der Laufbahn liegenden Mitte und an ihren beiden Enden auf je einer Schwelle 12 befestigt sind. In den beiden Laufschiene 10, die im Ausführungsbeispiel ein U-Profil haben, laufen zwei gleich ausgebildete Wagen 14 und 16 mit je vier Laufrollen. Die Plattform 18 jedes der beiden Wagen ist rechteckförmig und liegt in einer gemeinsamen, horizontalen Ebene. Stehen beide Wagen 14 und 16 an demjenigen Ende des Verschiebereiches, das durch die Mitte der Laufschiene 10 definiert ist, dann liegen, wie Fig. 1 zeigt, die beiden Plattformen 18 unter Bildung einer durchgehenden Plattform aneinander an. Ein Bügel 20 an jeder Plattform 18 dient als Griff zum Verschieben der Wagen.

Jede der beiden Plattformen 18 trägt die eine Hälfte eines als Ganzes mit 22 bezeichneten Meßkäfigs, dessen Teilungsebene lotrecht auf der Plattform 18 steht und auf die Trennlinie zwischen den beiden Plattformen 18 ausgerichtet ist, wenn diese aneinander anstoßen. Der Meßkäfig 22 weist einen ersten, in Längsrichtung in zwei gleiche Teile geteilten Hohlzylinder 24 auf, der aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff besteht. Seine axiale Länge sowie sein Innendurchmesser sind so gewählt, daß auch das größte einer Messung zu unterziehende Meßobjekt vollständig in dem vom Hohlzylinder 24 begrenzten Raum aufgenommen werden kann. Die Teilungs-

- 8 -
11

ebene des mit der einen Stirnseite auf der Plattform der beiden Wagen 14 und 16 stehenden Hohlzylinders 24 liegt in der Teilungsebene des Meßkäfigs 22.

Den ersten Hohlzylinder 24 umgibt im Abstand ein konzentrisch zu ihm angeordneter, zweiter Hohlzylinder 26 aus Aluminium, der die gleiche Länge wie der erste Hohlzylinder 24 hat und wie dieser in Längsrichtung geteilt ist. Auch seine Teilungsebene liegt in der Teilungsebene des Meßkäfigs 22. Die Breite der Plattformen 18 ist so gewählt, daß der zweite Hohlzylinder 26, der mit seiner einen Stirnseite auf diesen Plattformen aufsteht und ebenso wie der erste Hohlzylinder 24 mit ihnen fest verbunden ist, nicht seitlich übersteht. Die beiden metallischen Plattformen 18 verschließen den zweiten Hohlzylinder 26 an dessen einer Stirnseite. Eine Ringscheibe 28 aus Aluminium verschließt an der anderen Stirnseite den Ringraum zwischen den beiden Hohlzylindern 24 und 26. Im Ausführungsbeispiel ist der Innendurchmesser der Ringscheibe 28 gleich dem Innendurchmesser des ersten Hohlzylinders 24 gewählt, da in der Regel eine weitergehende Abschirmung nicht erforderlich ist und eine vollständige Abschirmung des Meßkäfigs 22 an dieser Stirnseite nicht möglich ist, da das Meßobjekt während der Messung am Haken hängen muß.

Im Ringraum zwischen den beiden Hohlzylindern 24 und 26 ist nahe dem oberen und unteren Ende je ein ringscheibenförmiger Träger 30 aus elektrisch isolierendem Kunststoff parallel zu den Stirnseiten des Meßkäfigs angeordnet und fest mit dem ersten Hohlzylinder 24 verbunden. Auch diese beiden Träger sind ebenso wie die Ringscheibe 28 in der Teilungsebene des Meßkäfigs 22 geteilt. Sie halten das obere bzw. das untere Ende von acht stabförmigen Elektroden 32, die parallel zur Mittelachse des Meßkäfigs 22 liegen und, wie Fig. 1 zeigt, um je 45° gegeneinander so versetzt angeordnet sind, daß die

809825/0465

beiden der Teilungsebene benachbarten Elektroden gegenüber dieser um $22,5^\circ$ versetzt sind. Die Elektroden 32 sind abwechselnd der einen bzw. der anderen Polarität zugeordnet. Die der einen Polarität zugeordneten Elektroden 32 stehen nach unten über den unteren Träger 30 und die der anderen Polarität zugeordneten nach oben über den oberen Träger 30 über. Die überstehenden Enden sind innerhalb jeder Hälfte des Meßkäfigs 26 durch kreisbogenförmige Kontaktbügel 34 elektrisch leitend miteinander verbunden.

In der in Fig. 1 dargestellten Meßstellung können die beiden Hälften des Meßkäfigs 22 durch Kniehebelverschlüsse 36 zusammengehalten werden, von denen je zwei auf der Außenseite des zweiten Hohlzylinders 26 längs der beiden Trennfugen im Abstand voneinander angeordnet sind. Sind diese Verschlüsse geschlossen, dann ^{die Abdeckung bzw. die Abschirmung der Elektroden bildenden} liegen die Hohlzylinder 24 und 26 sowie die Plattformen 18 und die beiden Teile der Ringscheibe 28 aneinander an.

Die Energie zur Erzeugung des elektrischen Feldes im Inneren des Meßkäfigs 22, das durch die gewählte Zuordnung der Elektroden 32 zu den beiden Polaritäten aus einzelnen, sektorförmigen Teilfeldern zusammengesetzt ist, welche sich bis zum Zentrum des Meßkäfigs erstrecken, dient ein Sinusgenerator 38, der eine Wechselspannung im Frequenzbereich von 13 MHz erzeugt. Dem Sinusgenerator 38 ist, wie Fig. 3 zeigt, ein Leistungsverstärker 40 nachgeschaltet, von dem aus die Energie mittels eines Übertragers 42 auf die Elektroden 32 übertragen wird. Die vom Leistungsverstärker 40 abgegebene Leistung ist konstant. Daher kann ein Stromkomparator 44 aufgrund eines Vergleiches der Ausgangsströme des Leistungsverstärkers 40 und des Übertragers 42 die durch das elektrische Feld im Meßobjekt erzeugte Verlustleistung ermitteln. In einem Mikroprocessor 46 wird zunächst aufgrund eines vom

Stromkomparator 44 kommenden Signals und eines das Gewicht des Meßobjektes repräsentierenden Signals, das von einem Gewichteingabegerät 48 kommt, das Verhältnis von Verlustleistung zu Gewicht ermittelt. Hieraus wird dann unter Verwendung einer empirisch bestimmten Funktion für den Zusammenhang zwischen dem Anteil an Muskelgewebe und der Verlustleistung pro Gewichtseinheit des Meßobjektes bei der gewählten Frequenz und Feldstärke der Anteil des Muskelgewebes an der gesamten Gewebemasse des Meßobjektes berechnet. Eine dem Mikroprocessor nachgeschaltete Datenausgabeeinheit 50 druckt das Meßergebnis aus. Selbstverständlich kann auch eine optische Anzeige des Meßwertes erfolgen. Ferner ist es möglich, statt des Muskelgewebeanteils oder zusätzlich die Einordnung des Meßobjektes in die entsprechende Qualitätsklasse anzugeben.

Da die Stärke des elektrischen Feldes im Meßkäfig 22 so gewählt werden soll, daß eine Verlustleistung von höchstens 1 mW/cm^3 Muskelgewebe entsteht und eine Anpassung an stark unterschiedliche Größen der Meßobjekte sowie eine Nullpunktjustierung des Stromkomparators 44 zweckmäßig ist, ist dem Sinusgenerator 38 eine Bereichseinstelleinrichtung 52 vorgeschaltet, mittels deren auch die Nullpunktjustierung des Stromkomparators durchgeführt werden kann.

Die Auslösung des Meßvorgangs kann wahlweise durch einen am Meßkäfig 22 vorgesehenen Positionsschalter 54 oder von Hand erfolgen. Im Ausführungsbeispiel gibt der Positionsschalter 54 ein Signal, wenn der Meßkäfig 22 für die Messung bereit ist.

2657776

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

28 57 776
G 01 N 33/12
21. Dezember 1976
22. Juni 1978

Fig. 1.

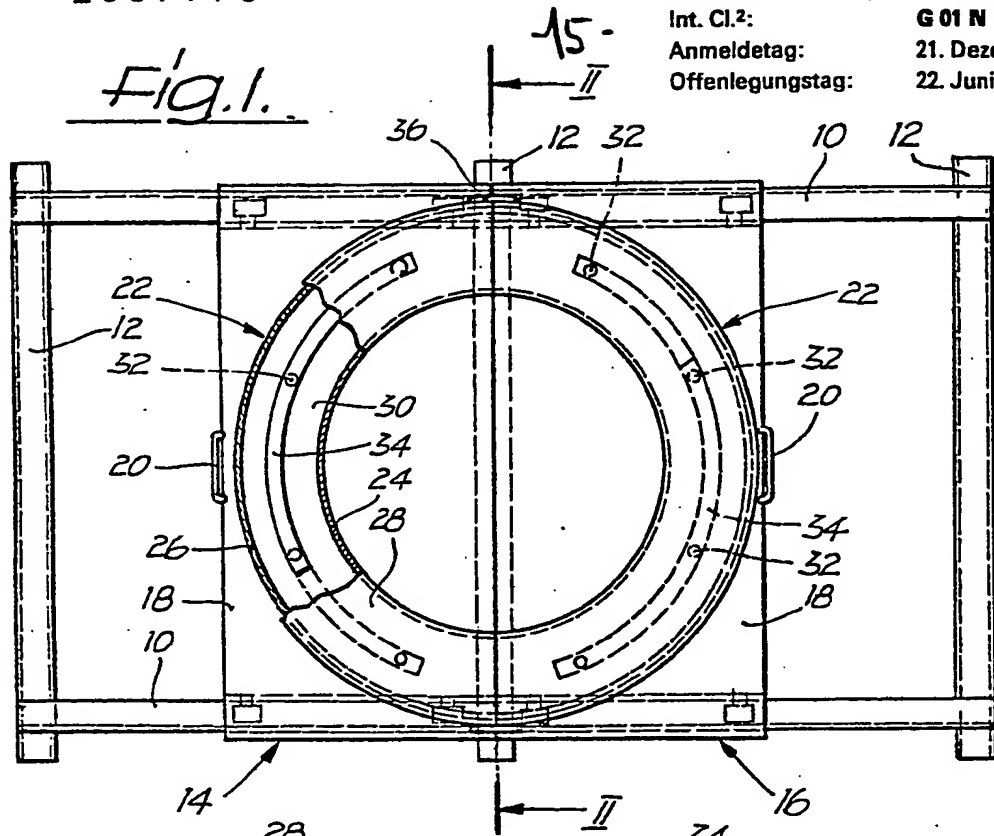
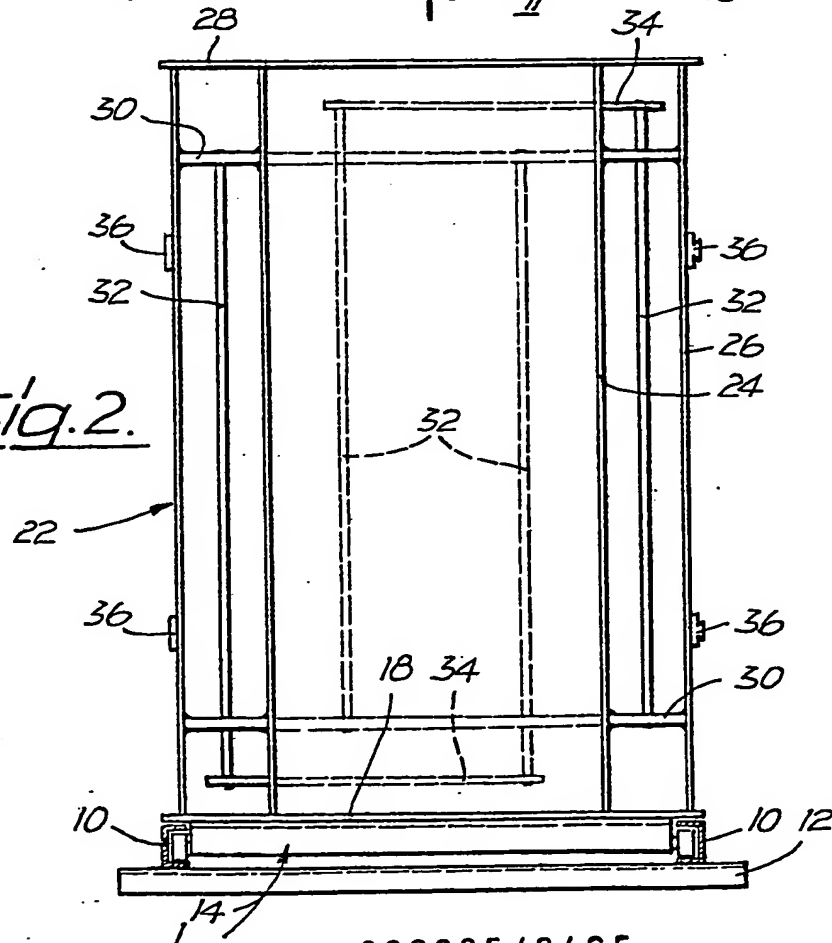


Fig. 2.



809825/0465

Günter Kaiser.

Reg.-Nr. 125 176

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.